Aus der Universitäts-Frauen-Klinik zu Breslau
Direktor: Professor Dr. L. Fraenkel

Trophoneurotische Störungen an der Haut nach endolumbalen Injektionen.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
in der Medizin und Chirurgie
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau

vorgelegt von

Günther Jockisch
Arzt in Breslau.

Hochschulverlag

Schlesische Buchdruckerei Karl Vater, Breslau 3, Siebenhufenerstraße 11-15

Gedruckt mit Genehmigung der Hohen Medizinischen Fakultät der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Breslau.

1. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. Geller,
2. Berichterstatter: Prof. Dr. Fraenkel.

Meinen Eltern!

Längst hat sich die Lumbalpunktion als allgemein anerkannte diagnostische und therapeutische Maßnahme in der modernen Medizin Geltung verschafft, während die Lumbalanaesthesie auch heute noch einer großen und strengen Kritik standzuhalten hat. Daß dieser heftige Streit für und wider die Rückenmarkbetäubung nicht zur Ruhe kommt, und daß sie bisher nicht allseitig als ein Verfahren angesehen wurde, das der Allgemeinnarkose ebenbürtig ist, daran tragen wohl in der Hauptsache die mehr oder minder leichten Störungen schuld, die öfters nach ihrer Anwendung beobachtet wurden. Solche Komplikationen, die die Lumbalanaesthesie übrigens mit der endolumbalen Injektion auch anderer Medikamente als Anaesthetica teilt, nehmen in der Literatur einen breiten Raum ein, und sie sind wie anderswo auch an unserm Material in Form von allerdings sehr seltenen Kollapszuständen und Paresen, von Kopfschmerzen etc. des öfteren beobachtet worden. Durch Zufall hatten wir Gelegenheit, in der letzten Zeit kurz nacheinander eigenartige Störungen zu Gesicht zu bekommen, die trotz ihres nicht gerade alltäglichen Vorkommens doch ein wissenschaftliches Interesse beanspruchen. Es handelt sich um 3 Fälle von akut, im Gefolge von endolumbalen Injektionen einsetzenden, sehr torpide verlaufendem Dekubitus, der zweimal nach Lumbalanaesthesie und einmal nach endolumbaler Verabfolgung von Magnesiumsulfat auftrat.

Der Besprechung dieser Erscheinungen soll die kurze Mitteilung der Krankengeschichten der 3 Patientinnen voraufgehen.

Fall 1. B. L. Prot. Nr. 611—26/27.

Die 33jährige ,kräftig gebaute Patientin kam wegen einer Cysto-Rectocele zu uns. In Lumbalanaesthesie wurde eine Colporrhaphia ant. et post. vorgenommen; als Anaestheticum kamen 3 ccm einer 5%igen Novocainlösung mit Adrenalinzusatz von der Firma Meister Lucius & Brüning in Hoechst zur Anwendung. Bei völliger Schmerzfreiheit verliefen Operation und Wundheilung glatt. Am zweiten Tage nach dem Eingriff bildete sich am linken Unterschenkel eine bläulich-rote Verfärbung von der Größe eines Zehnpfennigstückes aus, während gleichzeitig in beiden Beinen Kribbeln aufgetreten war. Im Bereich der Verfärbung entstand bald eine tiefgehende Nekrose, die mit Salbenumschlägen und Bädern behandelt wurde und so nach Wochen abheilte. Die Patientin bot keine Luessymptome, die Wassermannsche Reaktion war negativ, im Urin wurde niemals Zucker gefunden. Die von den Neurologen vorgenommene Untersuchung ergab folgenden Befund:

Kopf: Pupillen gleich, weit und rund, Reaktion pos.; Trigeminus, Facialis, Hypoglossus o. B.

Rumpf: Bauchdeckenreflexe fehlen (schlaffe, fette Bauchdecken), Wirbelsäule nicht klopfempfindlich, kein Stauchungsschmerz.

Extremitäten:

Arme: Kraft, Tonus, Motilität, Reflexe seitengleich, o. B.

Beine: Normaler Tonus; gute grobe Kraft; Motilität ohne Störungen; keine Atrophien. Patellarsehnenreflex (L_2—L_4) links pos., rechts neg., Achillessehnenreflex beiderseitig neg., Glutealreflex links pos., rechts inkonstant (pathologisch nicht verwertbar).

Lageempfindung und Taxie o. B.

Hypaesthesie für alle Qualitäten an beiden Unterschenkeln ohne ausgesprochene segmentäre Begrenzung.

Die hiesige Neurologische Klinik (Dr. Georgi, Dr. Fischer) glaubte, daß es sich um eine Schädigung der hinteren Wurzeln von L. 2 ab innerhalb der Cauda equina handelte.

Fall 2. M. R. Prot. Nr. 280—26/27.

Bei der 35-jährigen, mittelkräftigen Frau wurde im Juni 1926 wegen einer Retroflexio die Ventrifixura uteri in Lumbalanaesthesie vorgenommen. Operation sowie Nachbehandlung verliefen völlig glatt. Im August 1926 — also nur 8 Wochen später — mußte die Patientin wegen einer linksseitigen Tubargravidität ein zweites Mal bei uns laparotomiert werden. Der Eingriff wurde wieder in Rückenmarkbetäubung (Novocain-Adrenalin wie bei 1.) vorgenommen; er verlief bei ausgezeichneter Anaesthesie ohne Zwischenfall. Am zweiten Tage post operationem aber klagte die Frau über Kribbeln in beiden Beinen, und gleichzeitig wurde lateral vom Steißbein über dem linken Glutäus eine kleinhandtellergroße, bläulich-rote Verfärbung der Haut bemerkt; ferner sah man über beiden Fersen, nicht ganz symmetrisch, dreimarkstückgroße Blasen mit dunkelgefärbtem Inhalt und eine etwa 3 cm lange, 2 cm breite bläulich-rote verfärbte Stelle an der Haut der rechten Wade. In den nächsten Tagen trockneten die Blasen an den Fersen ein, während sich an den verfärbten Hautpartien tiefgreifende Nekrosen mit scharfen, wie ausgestanzten Rändern bildeten. Ein Zunehmen der Erscheinungen wurde bald nicht mehr beobachtet, aber die Heilung zog sich sehr protrahiert über Wochen hin. Die Therapie bestand in Granugenolaufschlägen, Bädern und zuletzt in Pellidolsalbenverbänden. Nach dem Abheilen der Hautdefekte hielt das Kribbeln in den Beinen noch längere Zeit an. Für Lues und Diabetes ergaben sich trotz eingehendster Untersuchungen keine Anhaltspunkte. Neurologisch wurde folgender Befund erhoben:

Kopf: Hirnnerven o. B.

Rumpf: Bauchdeckenreflexe positiv, linker unterer schwächer als rechter (Operationsnarbe); Dermographie negativ. Wirbelsäule in der Lendengegend klopfempfindlich.

Extremitäten:

obere: Geringe, jedoch nicht pathologische Herabsetzung des Tonus; Reflexe seitengleich, o. B.

untere: Leichte Hypotonie, am stärksten in den Fußgelenken (nicht sicher pathologisch); aktive und passive Beweglichkeit o. B.; bei Flexion in den Kniegelenken Schmerzäußerung in den Oberschenkeln, rechts mehr als links. Patellarsehnenreflex rechts gleich links, lebhaft; Achillessehnenreflex rechts deutlich stärker als links. Keine spastischen Reflexe.

Druckempfindlichkeit nicht nur der großen Nervenstämme sondern auch der gesamten Muskulatur.

Lageempfindung, Diadochikinese und Taxie o. B.

Herabsetzung der Sensibilität für alle Qualitäten, den Segmenten L_4 bis L_5 entsprechend, distal am stärksten. Elektrische Erregbarkeit: Keine Entartungreaktion, keine Umkehr, keine schwere quantitative Herabsetzung. Der Gang ist langsam, leicht vornübergeneigt und gespreizt, unsicher (funktionell überlagert?).

Serologisch fand sich im Liquor eine geringe Eiweißververmehrung nach Pandy, sonst nichts Pathologisches.

Die Ansicht der Neurologen ging dahin, daß es sich im vorliegenden Falle wieder um eine Caudaschädigung handelte. (Dr. Georgi, Dr. Fischer.)

Fall 3. M. N. Prot. Nr. 234—26/27.

Die grazile, kleine Frau, II—para, 19 Jahre alt, wird bei uns wegen einer Eklampsie post partum eingeliefert. Da sehr häufige und schwere Krampfanfälle auftraten, wurden nach dem Vorschlage des Amerikaners Alton 5,5 ccm einer 25%igen Magnesiumsulfatlösung endolumbal injiziert mit dem Erfolge, daß bald keine Konvulsionen mehr erfolgen. Einige Tage später klagte die Patientin über Kribbeln in den Beinen, und gleichzeitig zeigte sich über dem Kreuz-Steißbein eine fünfmarkstückgroße bläulich-rote Verfärbung der Haut, die trotz sorgfältigster Pflege rasch bis auf Handtellergröße zunahm; ferner bildeten sich an beiden Fersen, sowie an beiden äußeren und inneren Fußknöcheln Blasen mit hämorrhagischem Inhalt, die erst im Verlauf einiger Wochen eintrockneten. An der verfärbten Stelle über dem Kreuzbein erfolgte — unter außerordentlich langsamer Demarkierung von den wulstig aufgeworfenen Rändern her — Nekrosebildung; erst in der vierten Woche kam es zur Abstoßung der nekrotischen Partien. Der Defekt ging bis auf das Periost. Die Therapie bestand in Salbenverbänden und Bädern. Lues und Diabetes konnten auch in diesem Falle ausgeschlossen werden. Neurologisch fanden sich an den unteren Extremitäten keine sicheren Sensibilitätsstörungen.

Was die Diagnosestellung in den 3 Fällen anlangt, so wurde in erster Linie daran gedacht, ob nicht Lues oder Diabetes als Ursache der Hautaffektionen angeschuldigt werden könnten; durch sehr eingehende Untersuchungen ließen sich jedoch beide Krankheiten sowohl klinisch als auch serologisch und chemisch aus dem Bereich der Differenzialdiagnose ausschließen. Auch ein echter Dekubitus kam den Umständen nach nicht in Frage, dagegen sprach das frühe Auftreten nach dem Eingriff bei peinlichster Hautpflege. Nun wäre es denkbar gewesen, in diesen Hautveränderungen die Folgen einer operativen Verletzung von Nerven zu sehen, die vielleicht durch Anastomosenbildung für die Ernährung der befallenen Hautbezirke in Betracht kämen (P. Klein). Da jedoch bei Fall 3 gar keine Operation stattgefunden hatte, war auch dieser Gedanke von der Hand zu weisen.

Es finden sich dann in der Literatur Angaben, die die auftretenden Störungen an der Haut auf eine bestehende Arteriosklerose (Goldmann, Mayer) oder Kachexie (Mayer,

Krönig) beziehen möchten. Beides konnte in unsern Fällen nicht als auslösendes Moment der nachfolgenden Schädigungen angesehen werden, da es sich bei unsern Patientinnen um Frauen handelte, die alle in gutem Ernährungszustande waren, und die nicht die geringsten Anzeichen einer Arteriosklerose boten. Immerhin aber dürfte wohl die Vorsicht, zu der Goldmann bei der Ausführung der Lumbalanaesthesie an arteriosklerotischen Individuen mahnt, sehr am Platze sein.

Somit waren für uns die Beziehungen zwischen den Hautveränderungen und dem vorangegangenem endolumbalen Eingriff gegeben, und wir glaubten, es handelte sich in unsern Fällen um trophoneurotische Störungen, die irgendwie durch die Injektion differenter Flüssigkeiten in dem Lumbalkanal hervorgerufen worden waren.

Bei den in der Literatur angeführten Störungen dieser Art kommen die Autoren mit nur wenigen Ausnahmen zu der gleichen Diagnose. Die Anschauung, daß Kachexie und Arteriosklerose als auslösende Faktoren anzuschuldigen seien, habe ich bereits erwähnt; Zweifel, der nach Lumbalanaesthesien einmal Rötung und Entzündung der Haut und zweimal tiefgreifende gangräneszierende Nekrosen der Injektionsstellen sah, gibt der zu starken (10%igen) Jodlösung die Schuld an den Komplikationen, und er empfiehlt daher ein sofortiges Abwaschen des Jods nach Beendigung der Injektion. Schweitzer berichtet über 547 Fälle von Lumbalanaesthesien, bei denen achtmal — vor allem an Kachektischen — Abscesse mit dekubitusähnlicher Nekrose auftraten; er glaubt, daß es sich bei seinen Beobachtungen um Infektionen handelte, und daß die betreffenden Patienten Träger der Infektionskeime waren. Es ist schwer zu sagen, ob die hier vorliegenden Verhältnisse überhaupt zum Vergleich bei unsern Fällen herangezogen werden können. Sie seien aber der Vollständigkeit halber erwähnt.

Wenn wir an unserer Diagnose festhalten, dann ergibt sich daraus die Fragestellung: Wie lassen sich die trophischen Störungen in den verschiedenen Hautbezirken mit den endolumbalen Injektionen in Zusammenhang bringen?

Schon eine oberflächliche anatomische Betrachtung legt den Gedanken nahe, daß es sich dabei um eine Schädigung der im Wirbelkanal verlaufenden nervösen Substanz handele — welcher Art die Schädigung sei, wird erst später erörtert werden —. Vorerst soll untersucht werden, wie sich dieser Gedanke mit den Vorstellungen, die wir über das Wesen trophoneurotischer Störungen haben, in Einklang bringen läßt.

Feststehende Anschauungen über diese Affektionen bestehen nicht; wohl aber ist es versucht worden, durch die verschiedensten Theorien jene Erscheinungen zu erklären, denen Romberg den Namen **„Trophoneurosen"** gegeben hatte. Es sind in der Hauptsache drei Richtungen, in denen man sich bemüht hat, der Lösung des Problems näher zu kommen: Die einen nehmen an, daß die nutritiven Vorgänge im Körper durch die Vasomotoren geregelt werden; eine andere Theorie sagt, daß es selbständige trophische Nerven gäbe; die dritte Richtung glaubt, daß die Ernährung eines Gebietes durch die Nerven geregelt wird, die es jeweilig sensibel oder motorisch versorgen.

Die ersten beiden Theorien haben für unsere Betrachtungen kaum Bedeutung; die eine — von Schiff aufgestellte — besagt, daß nutritive Schädigungen nach Lähmung der Vasokonstriktoren neben Hyperämie mit Temperatursteigerung entstehen (Neuroparalytische Hyperämie); die zweite, die von Brown-Séquard vertreten wird, und der Leloir den Namen „Théorie de l'ichémie neuroirritative" gegeben hat, erklärt die Ernährungsstörungen mit einem Krampf der Vasokonstriktoren; in diesem Falle würde in dem betroffenen Gewebsbezirk eine Temperaturherabsetzung zu konstatieren sein. Diese Anschauungen haben zweifellos ihre Bedeutung in solchen Fällen von Ernährungsstörungen der Gewebe, bei denen die Sympathektomie erfolgreich angewandt wird, wie beispielsweise bei der Raynaudschen Gangrän. Alle trophischen Schädigungen zu erklären, aber sind sie sicherlich nicht imstande. Allein schon die Tatsache, daß in unsern Fällen Temperaturdifferenzen zwischen den geschädigten und den gesunden Hautbezirken nicht bemerkt wurden, spricht dafür, daß die eine wie die andere zur Erklärung unserer Beobachtungen nicht herangezogen werden kann.

Andere Ansichten über das Phänomen der Trophoneurosen trägt Samuel vor. Cassirer faßt sie etwa folgendermaßen zusammen:

„Der Grund der Ernährung liegt in den Zellen; das Maß der Ernährung in den sie versorgenden Nerven. Wer aber den Einfluß des Nervensystems zugibt, muß auch glauben, daß er auf besonderen Bahnen geleitet wird; da man den Nerven nicht zweierlei verschiedene Funktionen zutrauen dürfe, namentlich den sonst zentripetal leitenden Nerven nicht eine Funktion, die eine zentrifugale Leitung erfordere." Diese Auffassung Samuels ist aber durch den sog. Zweizipfelversuch von Kühne am Sartorius des Frosches widerlegt worden. Kühne durchtrennte den Sartorius derart, daß zwei Zipfel entstanden, von denen jeder durch einen anderen Ast desselben Nerven versorgt wurde; bei Reizung des einen Zipfels zuckte nun der andere auch, was bei der Annahme einer ausschließlich zentrifugalen Leitung des motorischen Nerven unerklärlich wäre. Bayliß und Stricker bewiesen überdies die Doppelsinnigkeit der Leitung auch für die sensiblen Nerven.

Die letzte Gruppe von Theorien nimmt an, daß die Regelung der nutritiven Vorgänge in den Geweben vom Nervensystem ausgeht, d. h. an alle Nerven und Zentren gebunden ist, die daneben noch ihren speziellen Funktionen dienen. So bezieht Charcot die trophischen Störungen auf Reizzustände im Nervensystem. Damit aber finden die nach Aufhebung des nervösen Einflusses entstehenden nutritiven Störungen an der Haut nur unzureichende Erklärung etwa als Traumen, die durch die Anaesthesie begünstigt wurden. Im Gegensatz zu Charcot sieht Vulpian — und dessen Theorie ist von Leloir gestützt und ausgebaut worden — gerade in der Abschwächung des nervösen Einflusses auf die Körpergewebe die Ursache für trophische Schädigungen. Er sagt darüber in seinen Vorlesungen (Bd. II, S. 424): „L'affaiblissement de l'influence throphique des centres nerveux me parait favoriser le developpement des diverses affections cutanées que l'on observe chez les sujets qui sont atteints d'une lésion de ces

centres ou des nerfs, soit sensitifs soit mixtes". Vulpian nimmt dann an, daß die Uebertragung des nutritiven Reizes auf die Zellen durch den Sympathikus stattfindet, für die Muskeln gehe der Reiz von den motorischen Zentren aus entlang den centrifugalen Nervenbahnen, für die Haut entsprechend von den sensiblen Zentren entlang den centripetalen Nerven.

Wenn auch diese Erklärung Vulpians gewiß nicht imstande ist, alle trophischen Gewebsschädigungen zu erklären, so ist gegen sie doch wohl am wenigsten von allen einzuwenden; für uns aber vor allem hat sie die Bedeutung, zwanglos den Zusammenhang zwischen dem endolumbalen Eingriff und den folgenden Hautaffektionen unserer Beobachtungen zu erklären.

Somit hat unsere Diagnose ihre wissenschaftliche Stütze erhalten; und wir müssen die trophischen Störungen nun als die Folge einer Schädigung sensibler Fasern innerhalb des Lumbalkanals auffassen. Bestärkt werden wir in unserer Annahme einmal durch das konstant auftretende subjektive Symptom des Kribbelgefühls in beiden Beinen, zum anderen durch die sichere Feststellung von Sensibilitätsstörungen im Bereich des Ausbreitungsgebietes derjenigen sensiblen Nerven, die von einer Schädigung durch die Injektion betroffen werden konnten. Daß in den 3 Fällen ataktische Erscheinungen fehlten, die nach alledem zu erwarten gewesen wären, ist — nach der Ansicht der hiesigen Neurologischen Klinik — zwar bemerkenswert, ohne daß jedoch darin ein Beweis gegen die Annahme einer Hinterwurzelschädigung gesehen zu werden brauchte. Uebereinstimmendes berichtet P. Klein; er sah neunmal nach Lumbalanaesthesie mit 3/4 ccm einer 10%igen Tropacocainlösung der Firma Merck Blasenbildung und tiefgreifende Nekrosen an der Haut auftreten. Stets waren diese Affektionen typisch in der Kreuz-Steißbeingegend lokalisiert, entsprechend dem Ausbreitungsgebiet der Wurzeln S_3 bis S_5; in allen Fällen konnte auch er in den geschädigten Hautbezirken eine Herabsetzung der Sensibilität für alle Qualitäten nachweisen, die vorher nicht bestanden hatte, und die bei andern Individuen, die keine trophischen Störungen zeigten, mit Sicherheit durch umfangreiche, eingehende Untersuchungen auszuschließen waren.

Ueberblicken wir alle die veröffentlichten Beobachtungen, bei denen im Anschluß an endolumbale Injektionen trophische Störungen an der Haut auftraten, so muß die Tatsache auffallen, daß in ihrer chemischen Zusammensetzung und z. T. auch pharmakologischen Wirksamkeit verschiedenartige Medikamente als Ursache der gleichen Störung angesehen werden, eine Tatsache, die uns den Gedanken nahelegt, ob denn nicht die Injektion an sich mehr als das Injekt als das auslösende Moment dieser Komplikationen anzusehen ist. Es ist immerhin bemerkenswert, daß wir nutritive Hautstörungen auftreten sahen sowohl nach Einführung von Novocain als auch von Magnesiumsulfatlösung in den Lumbalkanal; Spielmeyer beobachtete die gleichen Erscheinungen dreimal nach Stovain-Anaesthesie und Klein, wie oben erwähnt, nach Rückenmarkbetäubung mit Tropacocain. In der Tat sind die Anschauungen der einzelnen Autoren über die Beantwortung der Frage, welcher Art die Schädigung der nervösen Substanz sei, nicht einheitlich.

Vergegenwärtigen wir uns kurz die Topographie des Lumbalkanals, um uns hier ein Urteil bilden zu können. Die Angaben, die die Lehrbücher über den anatomischen Aufbau der in Betracht kommenden Region machen, sind zu unbestimmt, als daß sie die bestehende Streitfrage lösen könnten, ob nämlich die Läsion der sensiblen Fasern mechanisch oder toxisch bedingt sei. Anatomische Untersuchungen an Leichen (P. Klein, Gerstenberg und Hein) haben ergeben, daß der Conus medullaris beim Manne etwas höher liegt als bei der Frau, die darin mehr der kindlichen Beschaffenheit gleicht (Rauber und Kopsch). Beim Manne ist seine Spitze in der Gegend des unteren Randes des ersten Lendenwirbels zu suchen, während der weibliche Rückenmarkkegel bis nahe an den unteren Rand des zweiten Lumbalwirbels hinabreicht; bei beiden Geschlechtern ist also in erwachsenem Zustande normalerweise der Conus nicht zu verletzen, da ja als Injektionsstelle fast allgemein der Raum zwischen dem dritten und vierten oder höchstens zwischen dem zweiten und dritten Lendenwirbel gewählt wird. Immerhin aber kann uns das tiefe Herabreichen des Rückenmarkes im Wirbelkanal der Frau die größere Häufigkeit der Nekrosen beim weiblichen Geschlecht erklären. Im Bereich der Injektionsstelle durchzieht als Fortsetzung des Conus medullaris das Filum terminale internum den Wirbelkanal. Es liegt in der Medianebene, kommt aber für folgenschwere Verletzungen kaum in Betracht, da es fast frei von nervösen Elementen als bindegewebiger Strang den Lumbalkanal vom zweiten bis zum vierten Lendenwirbel durchzieht. Lateral vom Filum liegen rechts und links die langen Wurzeln der beiderseitigen Lumbal- und Sakralnerven, die in ihrer Lage an nur zwei Punkten fixiert sind, einerseits nämlich an ihrer Abzweigungsstelle vom Rückenmark und andrerseits am Foramen intervertebrale. Dazwischen aber hängen sie schlaff als sehr mobile Gebilde im Subarachnoidalraum, in dem ihre Lage auf Grund der großen Bewegungsfreiheit, die sie haben, sehr inkonstant zu sein scheint. Klein hat jedoch durch Präparation an Leichen festgestellt, daß die weiter nach unten austretenden Fasern der Cauda equina — die Radices sacrales — in der Lumbalgegend am weitesten medial, die höher oben austretenden Lumbalwurzeln mehr lateral verlaufen. Es erscheint mir jedoch fraglich, ob diese Feststellung bei der freien Beweglichkeit der Caudastränge am Lebenden von Bedeutung ist.

Unter normalen Verhältnissen kommen also für eine mechanische Läsion — das ist nach alledem sicher — nur die Fasern der Cauda equina in Betracht. Klein verwertet nun seine anatomischen Betrachtungen derart, daß er sagt, die Schädigung der am meisten medial gelegenen Sakralwurzeln, die sich in dem konstanten Auftreten der trophischen Störungen in deren Versorgungsbezirk dokumentiert, wird am ehesten durch die Annahme einer mechanischen Verletzung der Cauda equina erklärt. Diese Ansicht suchte er nach dem Vorgang von Köster zu stützen, indem er im Tierexperiment derartige Läsionen künstlich erzeugte; er durchtrennte, bzw. resizierte bei Katzen die 7. linke sensible Lumbalwurzel, und in der Tat ist es ihm gelungen, dadurch typisch lokalisiert (etwas distal vom Fersenhöcker) einen Haarausfall zu erzeugen. Zweifellos stellte diese

artifizielle Alopecia areata eine trophische Störung dar; ein anderer Ausgang dieses Experimentes war aber nach der Vulpianschen Theorie auch garnicht zu erwarten; und wenn er nun beim Gegenversuch, nach Injektion von Tropacocain in den Lumbalkanal keine derartigen Schädigungen sah, so ist das garnicht verwunderlich in Anbetracht der großen Seltenheit solcher Ereignisse beim Menschen. So können diese von Klein angestellten Versuche m. E. nicht das entscheidende Wort zu Gunsten der Annahme einer mechanischen Läsion der sensiblen Wurzeln sprechen.

Etwas abweichend davon liegen wohl die Verhältnisse in einem der von ihm angeführten Fälle, bei einer Frau, der gar kein Anaesttheticum injiziert worden war, weil bei der Punktion Blut abfloß, und bei der dennoch trophische Ulcera in typischer Lokalisation beobachtet wurden. Eine andere Deutung als die einer mechanischen Läsion von nervöser Substanz ist hier wohl nicht möglich; schwer zu entscheiden allerdings ist die Frage, ob eine direkte Verletzung vorlag, oder ob die Cauda durch ein Blutkoagulum im Sinne einer Kompression geschädigt wurde; der Sektionsbefund (es wurde ein nur sehr kleines Gerinnsel gefunden) sprach gegen die letztere Annahme; doch ist der Gedanke nicht generell von der Hand zu weisen, da Spielmeyer bei Affen derartige Hämatombildungen nachweisen konnte. Häufig aber ist die mechanische Schädigung der Nervenfasern nach meiner Auffassung nicht; denn sonst würden trophische Störungen bei der ungeheuer großen Zahl von Lumbalpunktionen, die alljährlich zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken allerorts ausgeführt werden, schon öfter beschrieben worden sein. Derartige Angaben in der Literatur sind mir aber völlig unbekannt.

Ich will meine Ansicht in diesem Punkt so formulieren, daß ich sage, mechanische Läsionen von nervöser Substanz innerhalb des Wirbelkanals mögen bei endolumbalen Injektionen gelegentlich vorkommen; die Mehrzahl der Fälle aber, in denen trophische Störungen auftreten, bedürfen einer anderen Erklärung; und ich glaube meinen Standpunkt rechtfertigen zu können, indem ich auf die Beweglichkeit der Caudastränge in dem geräumigen Lumbalkanal hinweise. Die normalen anatomischen Verhältnisse gestatten den Nerven wohl mit Leichtigkeit ein Ausweichen jedem nicht zu großen Fremdkörper gegenüber, wie ihn beispielsweise die Punktionsnadel darstellt. Etwas Aehnliches können wir bei den Blutgefäßen beobachten, die sich auf Grund ihrer Elastizität von penetrierenden Geschossen zurückziehen und so selbst unverletzt bleiben. Was die Kompression der Nerven durch Blutkoagula anlangt, so läßt sich darüber allerdings schwer ein Urteil bilden.

Nun zu der andern Annahme, von der ich glaube, daß sie die in Betracht kommenden Komplikationen besser erklären kann! Es ist natürlich schwer, mit den üblichen klinischen und Laboratoriums-Untersuchungsmethoden eine toxische Schädigung der nervösen Substanz nachzuweisen, und so ist es garnicht verwunderlich, wenn sowohl die makroskopische als auch die mikroskopische Betrachtung an dem Rückenmark von Patienten, die trophische Hautaffektionen aufwiesen, und die zufällig zur Obduktion kamen, darin keine wesentlichen Ergebnisse in unserm

Sinne zu Tage förderten (Spielmeyer, Klein). Bemerkenswerter ist aber der Umstand, daß dabei auch seine Läsionen der nervösen Substanz durch Kompression oder direkte Verletzung mit dem Troikart sich feststellen ließen. Spielmeyer, der über dieses Gebiet recht eingehende Arbeiten herausgegeben hat, fand mikroskopisch keinerlei Veränderungen der hinteren Wurzeln und Spinalganglien, wohl aber konnte er feststellen, daß in drei Fällen die großen polygonalen Zellen der Vorderhörner zum Teil hypervoluminös und abgerundet — gebläht, wie er sich ausdrückt — waren, obwohl intra vitam bei diesen Patienten nie motorische Ausfallserscheinungen bestanden hatten. Das erklärt der Autor mit der Annahme, daß der Prozeß auf nur wenige und verstreute Zellen beschränkt war. Als Noxe kam bei diesen Beobachtungen immer das Stovain in Betracht, das ja unter den üblichen, zur Lumbalanaesthesie verwandten Medikamenten dasjenige ist, das am meisten toxisch auch auf die motorischen Nervenfasern einwirkt (Thaler). Andere Ergebnisse zeigten sich bei Tierversuchen, die Spielmeyer an Hunden anstellte: Der einen Gruppe von Tieren injizierte er reines Wasser, ohne jemals Störungen danach beobachtet zu haben; einer zweiten Anzahl von Hunden wurde Stovain in wechselnder Menge eingespritzt. Danach fanden sich nun sehr auffällige Veränderungen an der nervösen Substanz im Rückgratkanal. Abweichend von seinen Feststellungen am Menschen traten bei diesen Versuchstieren die Schädigungen der sensiblen Bahnen in den Vordergrund, während er es bei hinreichend kleinen Dosen von Stovain erreichen konnte, eine Schädigung der motorischen Zellen auszuschalten. Somit scheinen beim Hunde die hinteren Wurzeln und die Cornua posteriores am empfindlichsten gegen Stovain zu sein; denn hier zeigte sich eine Lockerung des Gefüges der Zellen, und in ausgesprochenen Fällen traten selbst Degenerationen an den centripetalen Fasern auf, die bis in die Hinterhörner hinein zu verfolgen waren. Auf Grund seiner Experimente kommt der Verfasser zu dem Schluß, daß die durch das Anaestheticum gesetzte Schädigung toxischer Natur sei, und daß ihre Schwere von der Menge des injizierten giftigen Agens abhänge.

Die von Spielmeyer angestellten Versuche erscheinen mir von großer Bedeutung deshalb, weil sie beim Tier das bewiesen haben, was wir beim Menschen zwar vermuteten, aber nicht nachweisen konnten. Die Inkongruenz der Ergebnisse beim Menschen und am Tier läßt sich vielleicht so erklären, daß die sensible Nervensubstanz des Menschen auf die gleiche Schädigung eben anders als das Tier, für uns mikroskopisch noch nicht nachweisbar, reagiert. Aber allein schon die fehlende Reaktion bei Wasserinjektionen in den Lumbalkanal ist eine gewichtige Stütze unserer Anschauungen. Auch ist in unsern Fällen eine andere Deutung als die Annahme einer toxischen Schädigung sensibler Fasern nicht möglich, da die manifesten Störungen stets in das Ausbreitungsgebiet mehrerer Wurzeln (von L_2 bzw. L_4 bis S_5) zugleich fielen und z. T. noch symmetrisch auftraten.

Ungeklärt ist aber nach alledem noch immer die Frage, warum wir derartige Störungen so verhältnismäßig selten

auftreten sehen. Hier eine eindeutige Klärung herbeizuführen, erscheint sehr schwer, und in der Tat gehen die Ansichten der einzelnen Autoren über diesen Punkt erheblich auseinander. Sehr bemerkenswert ist die Feststellung, daß über die eben geschilderten Komplikationen, denen sich — wie eingangs erwähnt — noch andere hinzugesellen, erst seit noch nicht allzu langer Zeit in der Literatur berichtet wird. Zum ersten Mal wurden sie von Jaschke im Jahre 1915 beschrieben; P. Klein sah sie erst seit 1922. Melchior sagt darüber, „vielleicht handelt es sich dabei um abnorme Reaktionen eines durch die Kriegsschäden schwer beeinträchtigten Menschenmaterials". Dieser Auffassung stehen jedoch nicht veröffentlichte Beobachtungen entgegen, die Prof. Fraenkel in seiner Privatklinik machte; er sah zweimal schon vor dem Kriege derartige Störungen im Anschluß an Operationen auftreten, die er in Lumbalanaesthesie ausgeführt hatte. Klein versuchte die Lösung auf einem andern Wege; er dachte daran, daß die chemische Zusammensetzung des von ihm injizierten Tropacocain nicht konstant sei; er ließ daher die Ampullen einer Schachtel des Merckschen Präparates an zwei verschiedenen Instituten untersuchen, und es wurden dabei Differenzen in der Reaktion des Medikamentes festgestellt; der Verfasser glaubt nun, daß ein sauer reagierendes Präparat hier und da einmal eine Schädigung hervorzurufen imstande sei.

An unserer Klinik sind augenblicklich Untersuchungen im Gange (E. Schmidt und Zilz), die zeigen sollen, daß die Komplikationen nach einer lege artis ausgeführten endolumbalen Injektion auf einer individuellen Unverträglichkeit des verwandten Medikamentes beruhen. Die angestellten Versuche laufen darauf hinaus, bei verschiedenen Individuen und bei denselben Individuum zu verschiedenen Zeiten eine unterschiedliche Permeabilität der Meningen nachzuweisen, die ein zu langes Verweilen der toxisch wirkenden Substanz im Arachnoidalraum gelegentlich bewirken kann. Eine toxische Beeinflussung der sensiblen Nervenelemente über das gewünschte Maß hinaus wäre dann nicht auf das Medikament als solches, sondern auf seine lange Einwirkungsdauer zu beziehen. Über diese Untersuchungen, für die die häufig an unserer Klinik ausgeführten Lumbalanaesthesien ein reichhaltiges Material liefern. wird von den Autoren selbst berichtet werden. Während die bei der endolumbalen Injektion angewendete Technik oder die eingebrachten Substanzen bisher als Ursache der Komplikationen angesehen wurden, wird hier erstmalig versucht, darzulegen und wissenschaftlich zu begründen, daß weder die Aerzte und ihre Methoden noch die Medikamente für die unangenehmen Nebenerscheinungen verantwortlich zu machen sind, sondern daß der Grund für ihr Auftreten im Patienten selbst zu suchen ist.

Zusammenfassung.

1. Endolumbale Injektionen und in ihrem Gefolge gelegentlich auftretende trophische Störungen an der Haut sind in einen ursächlichen Zusammenhang miteinander zu bringen.

2. Die beobachteten Substanzverluste und Blasenbildungen sind als die Folgen einer Schädigung der im Lumbalkanal verlaufenden sensiblen Caudastränge zu erklären.

3. Die Art der Schädigung muß im allgemeinen als toxisch angenommen werden; jedoch lassen sich mechanische Läsionen der nervösen Substanz durch direkte Verletzung mit der Punktionsnadel oder infolge von komprimierenden Blutkoagula nicht immer mit Sicherheit ausschließen.

4. Die Schuld an den lästigen Komplikationen ist vielleicht weniger häufig im Verfahren selbst oder im verwendeten Medikament zu suchen; es scheint vielmehr, daß in der Aetiologie dieser Störungen die Konstitution des Patienten die Hauptrolle spielt.

Es ist mir eine Freude, am Schluß der Arbeit Herrn Professor Fränkel meinen Dank für die Ueberlassung des Materials in dieser Form abstatten zu können; gleichzeitig danke ich Herrn Oberarzt Dr. Geller für die freundliche Unterstützung, die er mir bei der Bearbeitung des Stoffes hat zuteil werden lassen; dankbar endlich gedenke ich der beiden Assistenten der Klinik, Fräulein Dr. Eva Schmidt und Herrn Dr. Zilz, deren eigene Arbeiten mir viele wertvolle Anregungen gaben.

Literatur.

1. CASSIRER: Die vasomotorisch-trophischen Neurosen (Verlag S. Karger, Berlin 1912). Monographie.
2. CHARCOT: Leçons sur les maladies du système nerveux. Oeuvres complètes I; (Paris 1892).
3. GERSTENBERG und HEIN: Zeitschrift für Gynaekologie und Geburtshilfe, Bd. 61. S. 524.
4. GOLDMANN: Zentralblatt für Chirurgie 1907; S. 55.
5. JASCHKE: Klinische Wochenschrift 1922; Nr. 2.
6. P. KLEIN: Archiv für Gynaekologie und Geburtshilfe, Bd. 123. S. 300.
7. KÖSTER: Zur Physiologie der Spinalganglien. (Verlag Engelmann, Leipzig 1904.).
8. KRÖNIG und GAUS: Münchener Medizinische Wochenschrift 1907, Nr. 40/41.
9. LELOIR: Recherches cliniques et anatomo-pathologiques sur les affections cutanées d'origine nerveuse. Paris 1882.
10. A. MAYER: Hegars Beiträge, Bd. 14, S. 162.
11. MELCHIOR: Grundriß der Allgemeinen Chirurgie (Breslau 1921).
12. RAUBER und KOPSCH: Lehrbuch der Anatomie des Menschen; Abtlg. V. 1914.
13. SCHWEITZER: Monatsschrift für Geburtshilfe u. Gynaekologie, Bd. XLVIII.
14. SPIELMEYER: Münchener Medizinische Wochenschrift 1908, Bd. 2. S. 1629.
15. derselbe: Histopathologie des Nervensystems. Bd. I. (Verlag Springer, Berlin 1922).
16. THALER: Biologie und Pathologie des Weibes (Herausgegeben von Halban und Seitz); Bd. II. 1924.
17. VULPIAN: Leçons sur l'appareil vasomoteur. (Paris 1875). Bd. II; S. 424.
18. ZWEIFEL: Münchener Medizinische Wochenschrift 1914. S. 696.

Lebenslauf.

Am 15. Mai 1902 kam ich als Sohn des derzeitigen Volksschulrektors Artur Jockisch und seiner Ehefrau Agnes, geb. Böhm, in Breslau zur Welt. Nach vierjährigem Besuch der evangelischen Volksschule Nr. 62 in Breslau trat ich in die Bender-Oberrealschule daselbst ein; an dieser Anstalt erhielt ich auch am 2. Februar 1921 mein Reifezeugnis. Am 16. April 1921 ließ ich mich bei der medizinischen Fakultät der Universität Breslau immatrikulieren; sämtliche vorklinischen Semester absolvierte ich dort. Am 25. Februar 1924 bestand ich die ärztliche Vorprüfung; die klinischen Vorlesungen besuchte ich wieder ausschließlich in Breslau. Am 24. Juli 1926 beendete ich mein Staatsexamen. Daraufhin war ich vom 15. August bis zum 31. Dezember 1926 als Medizinalpraktikant an der Breslauer Universitäts-Frauenklinik und danach bis zum 15. August 1927 in gleicher Eigenschaft am Städtischen Krankenhaus in Lüdenscheid (Westfalen) beschäftigt. Das mündliche Doktorexamen habe ich in Breslau am 29. Juli 1926 bestanden. Ich bin preußischer Staatsangehöriger.

Günther Jockisch.